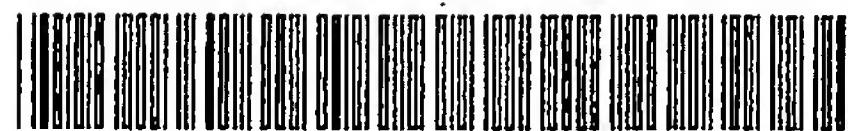


Europäisches Patentamt

(19)

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 557 733 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93101353.6

(51) Int. Cl. 5: B60R 19/56

(22) Anmelddatum: 29.01.93

(30) Priorität: 27.02.92 DE 4206022

(22) Erfinder: Rieck, Gerhard, Dipl.-Ing.

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
01.09.93 Patentblatt 93/35

Fasanenstrasse 30

W-8000 München 60(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI NL SE

Erfinder: Mertens, Armin

Riesstrasse 74

W-8000 München 50(DE)

(71) Anmelder: MAN NUTZFAHRZEUGE AG  
Postfach 50 06 20  
D-80976 München(DE)

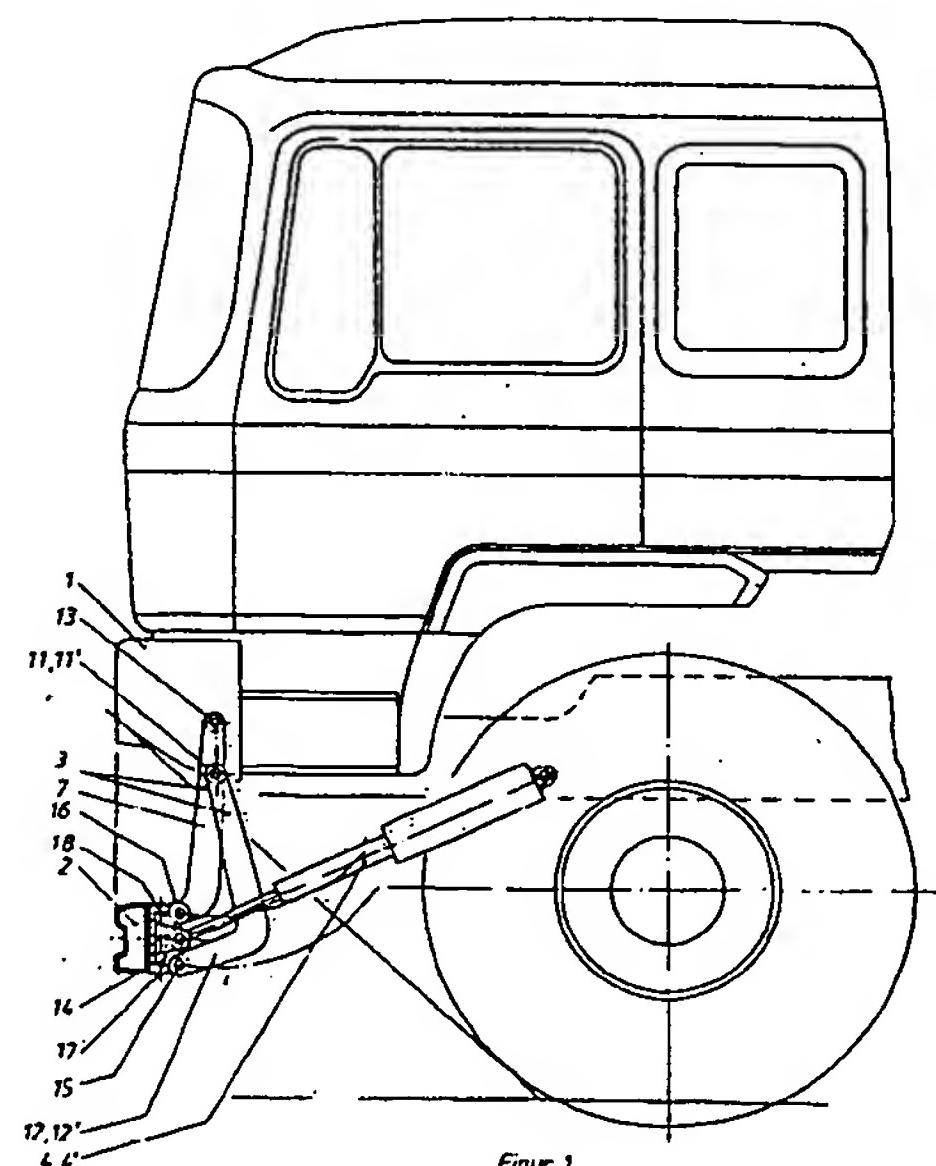
Erfinder: Hinze, Peter

Kirchbergstrasse 13, Randelsried

W-8064 Altomünster(DE)

(54) Unterfahrschutz für Lkw.

(57) Die Erfindung zeigt eine Aufprallvorrichtung für Nutzfahrzeuge, insbesondere Lastkraftwagen, mit einer oberen Stoßstange (1) für Kollisionen mit Lastkraftwagen und einem darunter angeordneten Unterfahrschutz (2) für Kollisionen mit Personenkraftwagen und für den Fußgängerschutz, wobei der Unterfahrschutz (2) energieverzehrend und/oder kraftableitend ausgebildet und fahrzeuginnenträts in eine höhere Position verschwenkbar ist. Als Getriebe für die Höhenverstellung ist ein 4-Gelenk-Koppelgetriebe (3) mit nicht parallelogrammartiger Ausbildung vorgesehen. Der Unterfahrschutz ist, im Kollisionsfall unter Absorbierung von Aufprallenergie, über eine Wegstrecke L, etwa der Knautschzone eines Pkw entsprechend, auf einer nahezu horizontalen Bahn geführt und anschließend auf kurzer Horizontalstrecke in eine höher gelegene Endposition bewegbar.



EP 0 557 733 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Aufprallvorrichtung für Nutzfahrzeuge, insbesondere Lastkraftwagen, mit einer oberen Stoßstange für Kollisionen mit Lastkraftwagen und einem darunter angeordneten Unterfahrschutz für Kollisionen mit Personenkraftwagen und für den Fußgängerschutz.

Derartige Vorrichtungen sind aus der DE 38 08 812 A1 wie auch aus der DE 38 08 813 A1 bekannt. Aus der DE 38 08 812 A1 ist zusätzlich zu der konventionellen Stoßstange unterhalb dieser ein Unterfahrschutz zu entnehmen, der energieabsorbierend ausgebildet ist, während die DE 38 08 813 A1 einen Unterfahrschutz mit kraftablenkenden Elementen aufweist. Weiterhin ist aus der DE 28 43 670 A1 ein Unterfahrschutz im Heckbereich eines Lastkraftwagens zu entnehmen, der mittels eines Parallelogrammkergetriebes fahrzeuginnenwärts höhenverstellbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen auf engstem Raum optimierten höhenverstellbaren, im Kollisionsfall auch energievernichtend wirkenden, Unterfahrschutz mit einfachen Mitteln zu schaffen. Dies wird erledigungsgemäß dadurch erreicht, daß als Getriebe für die Höhenverstellung ein 4-Gelenkkoppelgetriebe mit nicht parallelogrammartiger Ausbildung vorgesehen ist, derart, daß der Unterfahrschutz, im Kollisionsfall unter Absorbierung von Aufprallenergie, über eine Wegstrecke L, etwa der Knautschzone eines Pkw entsprechend, auf einer nahezu horizontalen Bahn geführt und anschließend auf kurzer Horizontalstrecke in eine höher gelegene Endposition bewegbar ist. Bei einem Parallelogrammkergetriebe wird die Verstellung über eine kreisbogenartige Wegstrecke bewirkt, wobei der horizontale Anteil sehr rasch in einem steigenderen Anteil übergeht. Demgegenüber wird bei einem Koppelgetriebe mit ungleichen Lenkern, wie es die Erfindung vorsieht, erst die Möglichkeit geschaffen, den Unterfahrschutz über eine längere Strecke horizontal zu führen, so daß hier im Kollisionsfall mit einem Pkw eine längere Energievernichtungsstrecke zur Verfügung steht. Erst dann wird der Unterfahrschutz, unter Ausnutzung einer nur sehr kurzen Horizontalstrecke, beträchtlich hoch gezogen, um in seine Endposition zu gelangen, in der er nicht mehr störend ist für das Fahren im Gelände insbesondere auch für das Anfahren von Böschungen. Solcherart wird in einfacher Weise und in spezieller Ausgestaltung nach Anspruch 3 eine einzige Einrichtung sowohl für den Energieverzehr bei Aufprall eines Pkw wie auch für die Höhenverstellung bei Gelände- und Böschungsfahrten genutzt.

Nach einer alternativen Ausführung sind als Getriebe für die Höhenverstellung ein 4-Gelenk-Koppelgetriebe mit nicht parallelogrammartiger Ausbildung sowie zwei Knickhebel und zwei Verstellelemente vorgesehen, derart, daß der Unterfahrschutz, im Kollisionsfall unter Absorbierung von Aufprallenergie mittels einer oder mehrerer im Knickhebel vorgesehenen Soll-Deformationsstellen, über eine Wegstrecke L, etwa der Knautschzone eines Pkw entsprechend, auf einer nahezu horizontalen Bahn geführt und anschließend auf kurzer Horizontalstrecke in eine höher gelegene Endposition bewegbar ist. In weiterer Ausbildung sind dabei die Knickhebel, die einerseits schwenkbar an einem Rahmenlängsträger und andernends schwenkbar mit dem dem Unterfahrschutz zugehörigen Lagerbock verbunden sind, zweiteilig, um eine mittig angeordnete Achse ausknickbar, ausgebildet, und an ihren rahmenwärts gerichteten Enden sind Ausleger angeordnet, an denen am Rahmenlängsträger schwenkbar angeordnete Verstellelemente mit ihren Kolben schwenkbar befestigt sind. Eine solcherart konzipierte Höhenverstellung ist nur bewußt, d.h. vom Fahrer auslösbar. Wenn ein Impuls auf das Verstellelement gegeben wird, entsteht ein Hebelarm am Drehpunkt des mittig geteilten Knickhebels, so daß dieser ausknickt und der Unterfahrschutz auf kurzem Weg in seine obere für Geländefahrten und Böschungsanfahrten geeignete Position gebracht werden kann. Der Knickhebel ist mit für den Kollisionsfall vorgesehenen Soll-Deformationsstellen ausgerüstet. Bei einem Auffahrungsfall wird die energieverzehrende Vernichtung des Knickhebels bewußt in Kauf genommen.

Nach einem weiterführenden Merkmal der Erfindung ist der Lagerbock mit dem am Unterfahrschutz befestigten Lagerbock, um eine vertikale Achse schwenkbar, verbunden. Auf diese Weise erfüllt der Unterfahrschutz bei einseitigem Aufprall eines Fahrzeuges auch eine Abweisfunktion, die den Schaden weiter eingrenzt.

Die der ersten Ausführungsvariante zugehörigen Hydraulikzylinder, die vorzugsweise als Teleskopzylinder ausgebildet sind, haben neben ihrer Funktion als Verstellantrieb weiterhin die Funktion als Dämpfungs-element, wobei in der ersten Stufe die kleinen Kolben gegen den Widerstand eines Überdruckventils wirken, dem ein Aufprallenergie verzehrendes Drosselventil vorgeschaltet ist.

Die Erfindung ist in zwei Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben.  
Es zeigen:

- Fig. 1 eine Aufprallvorrichtung in Wirkstellung in der Seitenansicht,
- Fig. 2 eine Aufprallvorrichtung in Knautschzonen-Endstellung in der Seitenansicht,
- Fig. 3 eine Aufprallvorrichtung in "off road" Stellung in der Seitenansicht,
- Fig. 4 eine Aufprallvorrichtung in der Draufsicht,
- Fig. 5 eine Aufprallvorrichtung mit schräg gestellter unterer Stoßstange in der Draufsicht,
- Fig. 6 einen Hydraulikschaltplan,

- Fig. 7 eine Aufprallvorrichtungsvariante in Wirkstellung in der Seitenansicht,  
 Fig. 8 eine Aufprallvorrichtungsvariante in Knautschzonen-Endstellung in der Seitenansicht,  
 Fig. 9 eine Aufprallvorrichtungsvariante in „off road“ Stellung in der Seitenansicht.  
 Fig. 10 + 11 ein Deformations-Element als Einzelteil (neu und zerknautscht)

Die Fig. 1 zeigt den vorderen Teil eines Lkw mit einer im unteren Bereich seines Fahrerhauses angebrachten oberen Stoßstange 1. Unterhalb der oberen Stoßstange 1 ist ein im Bereich von Pkw-Stoßstangen angeordneter Unterfahrschutz 2 vorgesehen. Der Unterfahrschutz 2 ist über ein 4-Gelenk-Koppelgetriebe 3 (bestehend aus Pos. 7, 12, 12') höhenverstellbar an einer zwischen den Rahmenlängsträgern 9, 9' befestigten Quertraverse 8 - siehe auch Fig. 4 - angeordnet. An der Quertraverse 8 ist ein Lagerbock 10 befestigt. In der Drehachse 11, 11' des Lagerbockes 10 sind beiderseits der Längsmittellebene des Fahrzeugs je ein dem Koppelgetriebe zugehöriger Lenker 12, 12' angeordnet. In der Fahrzeuglängsmittelebene ist ein zu den Lenkern 12, 12' symmetrischer Lenker 7 in der Drehachse 13 des Lagerbockes 10 angelenkt, wobei die Drehachsen 11', 11' und 13 untereinander angeordnet sind. Die Lenker 12, 12' sind andernends in der Drehachse 15 eines fest mit dem Unterfahrschutz 2 verbundenen Lagerbocks 14 angelenkt, wie auch der Lenker 7 in einer oberhalb der Drehachse 15 gelegenen Drehachse 16 dieses Lagerbocks angelenkt ist. Der Lagerbock 14 ist über eine vertikale Achse 17 mit einem fest mit dem Unterfahrschutz 2 verbundenen Lagerbock 18 verbunden, so daß - gemäß Fig. 5 - , wenn ein einseitiger Aufprall erfolgt, das kollidierende Gefährt zur Seite abgelenkt wird, wodurch der Schaden weiter eingegrenzt wird. Als Antriebselemente für die Höhenverstellung des Unterfahrschutzes, gleichzeitig aber auch als Dämpfer dienend, sind am Rahmenlängsträger Hydraulikzylinder 4,4' vorgesehen, die einenends an den Rahmenlängsträgern 9,9' und andernends an dem Unterfahrschutz 2 gelenkig angebunden sind. Die Hydraulikzylinder 4,4' sind gemäß Fig. 6 als Teleskopzylinder mit den Teleskopkolben 19, 19' und 20, 20' ausgebildet. Die Zylinder sind - gemäß Fig. 6 - auf ein Hydrauliksystem geschaltet, wobei funktionswesentlich ein Überdruckventil 21 mit einem vorgesetzten Drosselventil 22 vorgesehen ist. Im Kollisionsfall werden bei Erreichen einer gewissen Aufprallenergie die kleinen Kolben 20, 20' gegen den Widerstand des Überdruckventils 21 eingefahren, wobei die Aufprallenergie über das Drosselventil 22 vernichtet wird. Die Hublänge der kleinen Kolben 20, 20' ist mit der aus der speziellen kinematischen Auslegung des 4-Gelenk-Koppelgetriebes 3 resultierenden horizontalen Knautschwegstrecke L gemäß Fig. 2 abgestimmt. Über das Einfahren der stärkeren Teleskopkolben 19, 19' wird auf kurzem Horizontalweg die höhenversetzte Endstellung des Unterfahrschutzes gemäß Fig. 3 erreicht. Der so hoch verstellte Unterfahrschutz 2 liegt eindeutig außerhalb des Böschungswinkels  $\alpha$ , der durch die Tangente am Raddurchmesser und Stoßstange 1 charakterisiert ist.

Die Fig. 7, 8, 9, 10 und 11 zeigen eine andere Ausführungsart der Erfindung. Das 4-Gelenk-Koppelgetriebe 3 ist in der gleichen Art ausgeführt und angelenkt wie bei der vorstehend dargestellten Ausführung und wird deshalb nicht mehr beschrieben. Statt der Hydraulikzylinder 4, 4' sind als Antriebsmechanismus wie auch als Energievernichter im Kollisionsfall die Knickhebel 5 vorgesehen, die über mit ihnen fest verbundene Laschen 24 durch Verstellelemente 6, welche hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch betätigbar sind, verstellt werden können. Die Knickhebel 5 bestehen aus den beiden um einen Drehpunkt 23 knickbaren Hälften 5' und 5". Wird nun der Kolben 25 des Verstellelementes 6 eingezogen, so entsteht ein Moment am Drehgelenk 23 und der Unterfahrschutz 2 wird über sein Koppelgetriebe 3 in die hochgezogene Endposition gemäß Fig. 9 verschwenkt, wobei die beiden Knickhebelhälften 5' und 5" auseinander knicken. Dieser Vorgang kann nur bewußt, d.h. in der Regel vom Fahrerstand aus, z.B. über einen elektrischen Schaltimpuls auf das Verstellelement 6, eingeleitet werden. Der Knickhebel 5 ist doppelkegelförmig ausgebildet und weist abgestufte Rohrstücke 26, 27, 28, 29 oder ein entsprechendes Blechziehteil mit eingebauten Soll-Deformationsstellen auf, wie aus den Fig. 10 und 11 ersichtlich ist, wobei Fig. 10 den Knickhebel 5 im undeformierten und Fig. 11 im deformierten Zustand zeigen. Die Knickhebelhälften könnten auch teleskopartig geschachtelt, federstützte Rohrstücke sein.

Bezugszeichenliste

5

- 1 Obere Stoßstange
- 10 2 Unterfahrschutz
- 15 3 4-Gelenk-Koppelgetriebe
- 4, 4' 4, 4" Hydraulikzylinder
- 5, 5', 5" Knickhebel
- 20 6 Verstellelement
- 7 Lenker
- 25 8 Quertraverse von 9, 9'
- 9, 9' 9, 9" Rahmenlängsträger
- 30 10 Lagerbock an 8
- 11, 11' 11, 11" Drehachse an 10 und 12, 12'
- 35 12, 12' 12, 12" Lenker
- 13 Drehachse an 10 und 7
- 40 14 Lagerbock
- 15 Drehachse an 14 und 12, 12'
- 45 16 Drehachse von 14 und 7
- 17 17 Vertikale Achse
- 50 18 Lagerbock
- 19, 19' 19, 19" Teleskopkolben

55

	20, 20'	Teleskopkolben
5	21	Überdruckventil
10	22	Drosselventil
15	23	Achse an 5', 5''
20	24	Ausleger an 5
25	25	Kolben von 6
30	26, 27,	abgestufte Rohrstücke
35	28, 29	(Deformationselemente)

**Patentansprüche**

- 25 1. Aufprallvorrichtung für Nutzfahrzeuge, insbesondere Lastkraftwagen, mit einer oberen Stoßstange für Kollisionen mit Lastkraftwagen und einem darunter angeordneten Unterfahrschutz für Kollisionen mit Personenkraftwagen und für den Fußgängerschutz, wobei der Unterfahrschutz energieverzehrend und/oder kraftableitend ausgebildet und über ein Lenkergetriebe und Hydraulikzylinder fahrzeuginnenswärts in eine höhere Position verschwenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Getriebe für die Höhenverstellung ein 4-Gelenk-Koppelgetriebe (3) mit nicht parallelogrammartiger Ausbildung vorgesehen ist, derart, daß der Unterfahrschutz (2), im Kollisionsfall unter Absorbierung von Aufprallenergie, über eine Wegstrecke L, etwa der Knautschzone eines Pkw entsprechend, auf einer nahezu horizontalen Bahn geführt und anschließend auf kurzer Horizontalstrecke in eine höher gelegene Endposition bewegbar ist.
- 35 2. Aufprallvorrichtung für Nutzfahrzeuge, insbesondere Lastkraftwagen, mit einer oberen Stoßstange für Kollisionen mit Lastkraftwagen und einem darunter angeordneten Unterfahrschutz für Kollisionen mit Personenkraftwagen und für den Fußgängerschutz, wobei der Unterfahrschutz über ein Lenkergetriebe und Hydraulikzylinder fahrzeuginnenswärts in eine höhere Position verschwenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Getriebe für die Höhenverstellung ein 4-Gelenk-Koppelgetriebe (3) mit nicht parallelogrammartiger Ausbildung sowie zwei Knickhebel (5) und zwei Verstellelementen (6) vorgesehen sind, derart, daß der Unterfahrschutz (2), im Kollisionsfall unter Absorbierung von Aufprallenergie, mittels einer oder mehrerer in den Knickhebeln vorgesehenen Soll-Deformationsstelle(n), über eine Wegstrecke L, etwa der Knautschzone eines Pkw entsprechend, auf einer nahezu horizontalen Bahn geführt und anschließend auf kurzer Horizontalstrecke in eine höher gelegene Endposition bewegbar ist.
- 40 3. Aufprallvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das 4-Gelenk-Koppelgetriebe (3) zwei gleich gestaltete Lenker (12, 12'), je einen beiderseits und im Abstand zu der Längsmittellebene aufweist, die an einem an einer Quertraverse (8) der Rahmenlängsträger (9, 9') befestigten Lagerbock (10) in den Drehachsen (11, 11') angelenkt sind und einen weiteren Lenker (7), der ebenfalls am Lagerbock (10) in einer oberhalb der Drehachse (11) gelegenen Drehachse (13) angelenkt ist, und daß die Lenker (12, 12') und der Lenker (7) andererseits an einem mit dem Unterfahrschutz (2) verbundenen Lagerbock (14) angelenkt sind, wobei die Drehachse (15) der Lenker (12, 12') und die Drehachse (16) des Lenkers (7) wiederum untereinander angeordnet sind.
- 45 4. Aufprallvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbock (14) mit dem am Unterfahrschutz (2) befestigten Lagerbock (18), um eine vertikale Achse (17) schwenkbar, verbunden ist.

5. Aufprallvorrichtung nach den Ansprüchen 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikzylinder (4, 4') als Teleskopzylinder mit Teleskopkolben (19, 19') und Teleskopkolben (20, 20') ausgebildet sind, wobei die Wirklänge der Kolben (20, 20') auf den vorwiegend horizontal verlaufenden Schwenkweg L - Knautschzone - des 4-Gelenk-Koppelgetriebes (3) abgestimmt ist.
6. Aufprallvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Begrenzung der Aufprallenergie ein Überdruckventil (21) vorgesehen ist, dem ein Drosselventil (22) vorgeschaltet ist.
- 10 7. Aufprallvorrichtung nach den Ansprüchen 2, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Knickhebel (5, 5'), die einerseits schwenkbar an einem Rahmenlängsträger (9, 9') mittelbar oder unmittelbar und andererseits schwenkbar mit dem Unterfahrschutz (2) verbunden sind, zweiteilig (5', 5''), um eine mittig angeordnete Achse (23) ausknickbar, ausgebildet sind und an ihren rahmenwärts gerichteten Enden Ausleger (24) angeordnet sind, an denen an den Rahmenlängsträgern (9, 9') schwenkbar angeordnete Verstellelemente (6) mit den Kolben (25) schwenkbar befestigt sind.
- 15 8. Aufprallvorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellelemente (6) hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch beaufschlagt sind.
- 20 9. Aufprallvorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Knickhebel (5) doppelkegelförmig mit abgestuften Rohrstücken (26, 27, 28, 29) oder als entsprechendes Blechziehteil mit eingebauten Soll-Deformationsstellen ausgebildet sind.

25

30

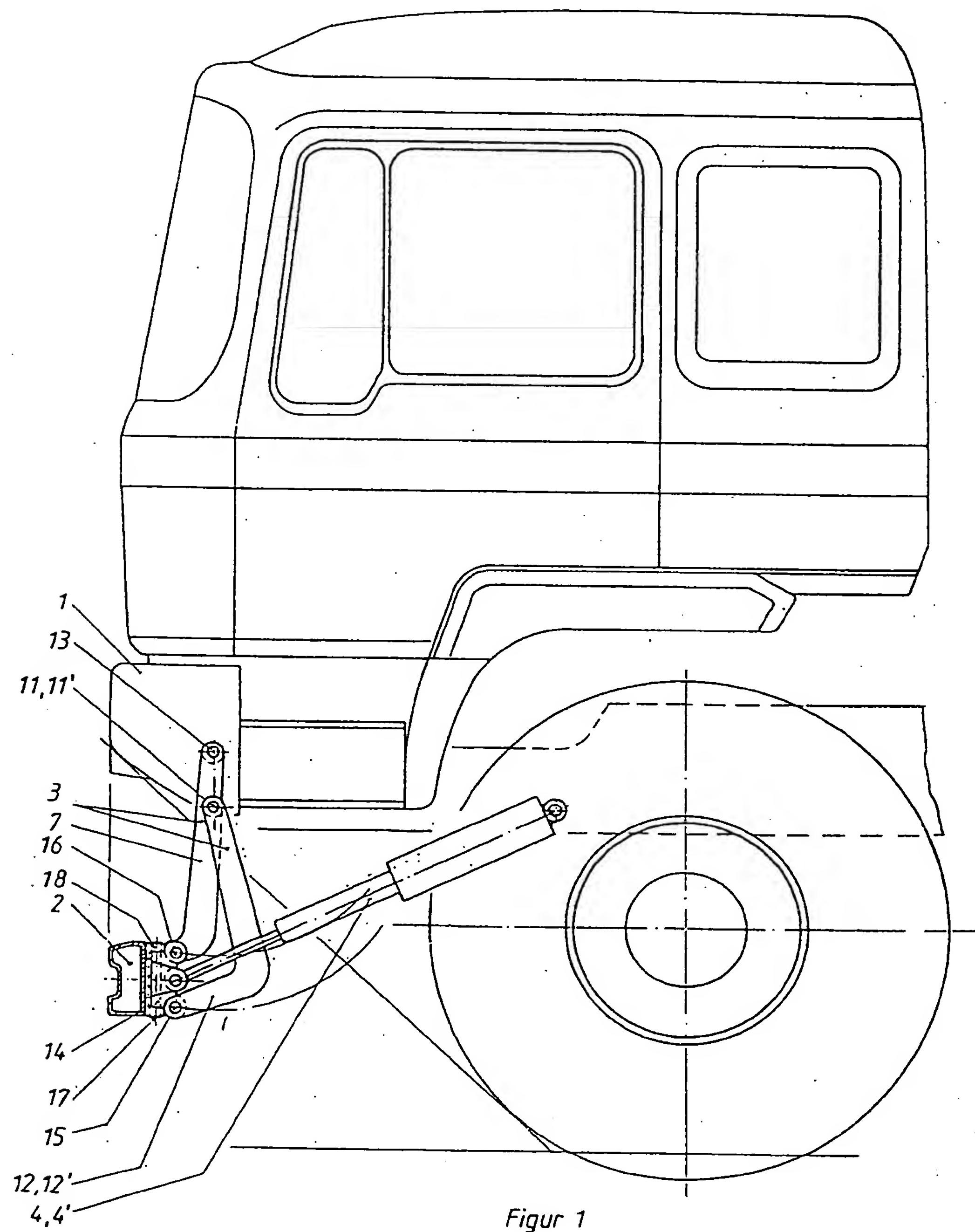
35

40

45

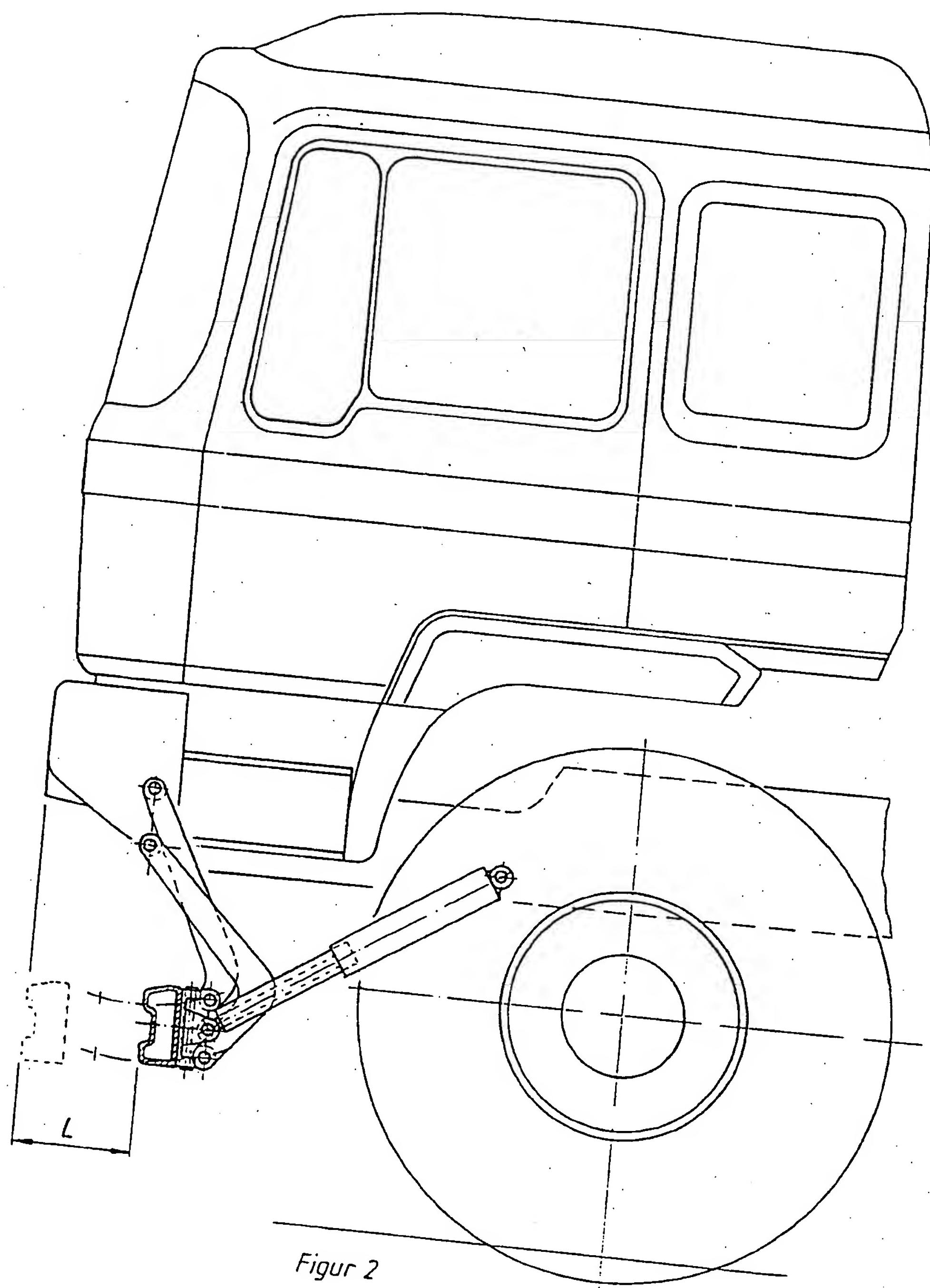
50

55

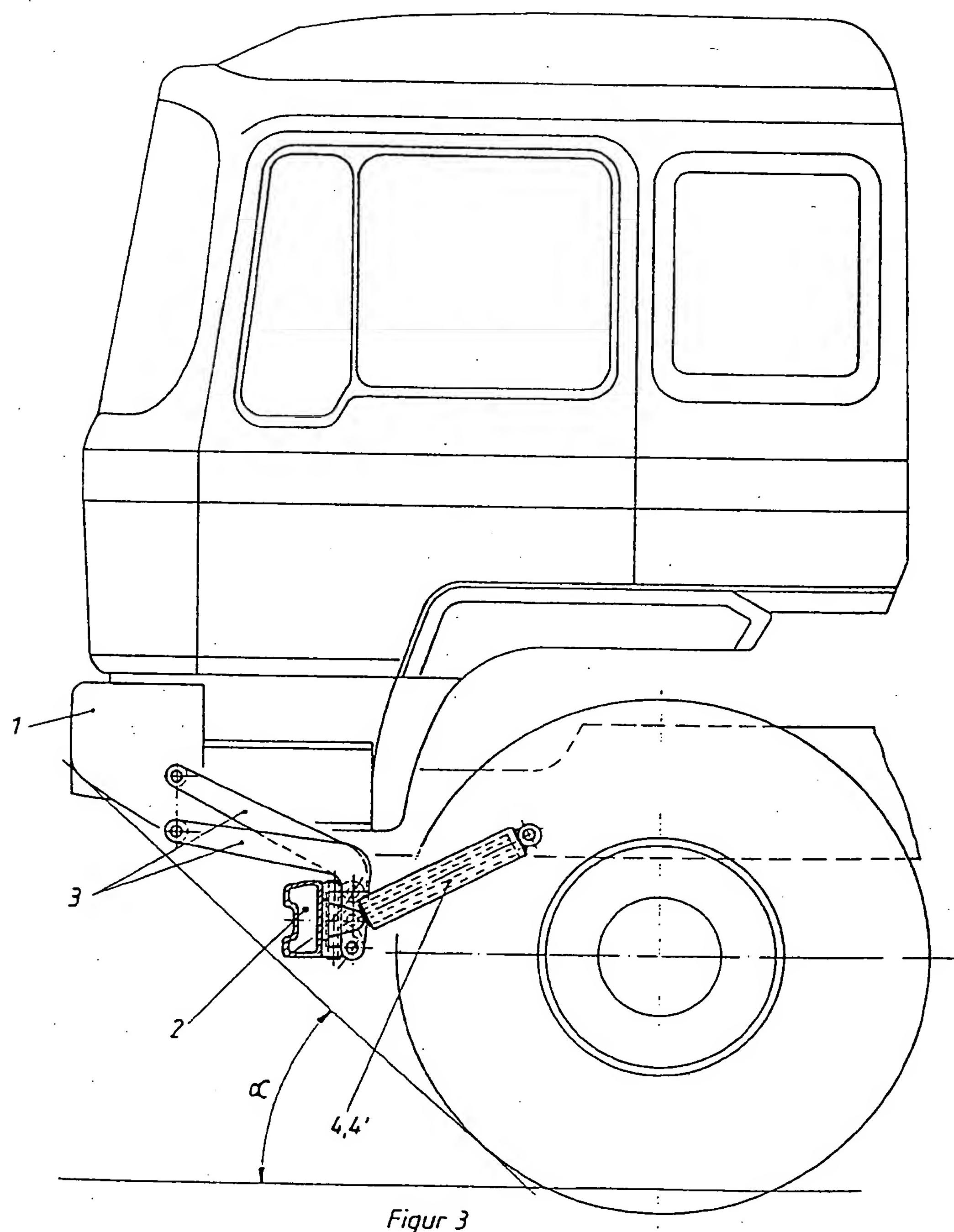


Figur 1

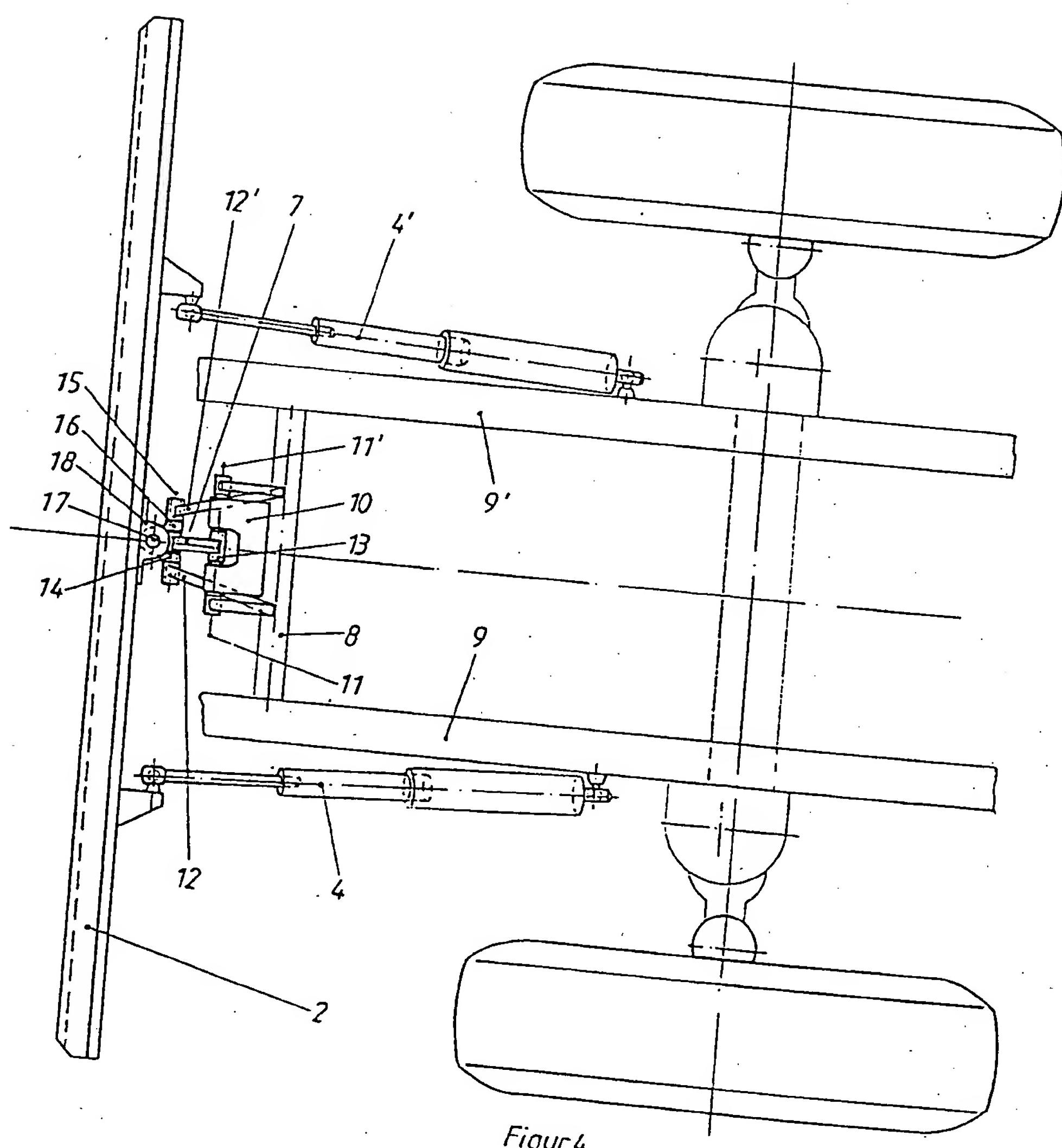
EP 0 557 733 A1



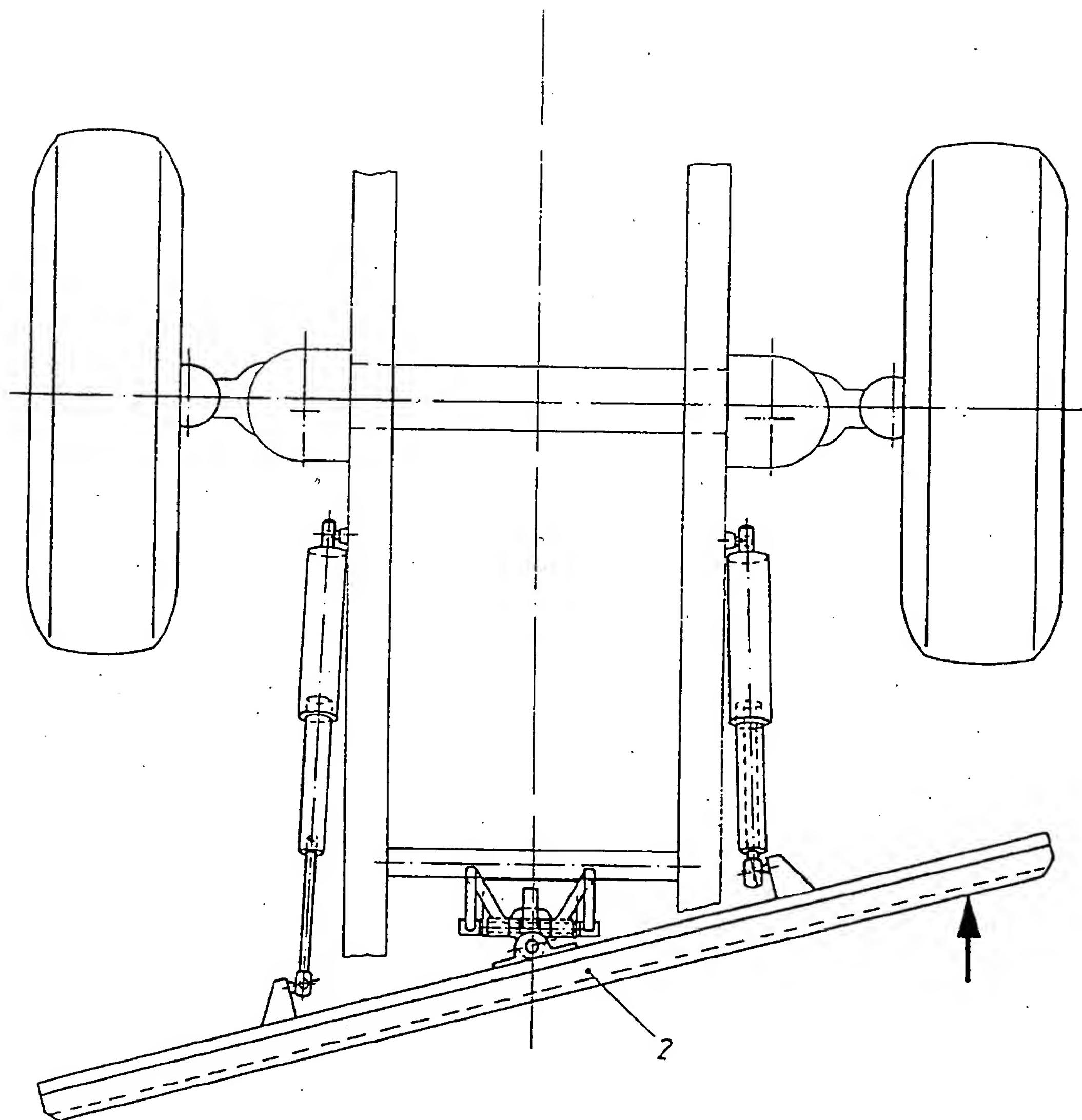
Figur 2



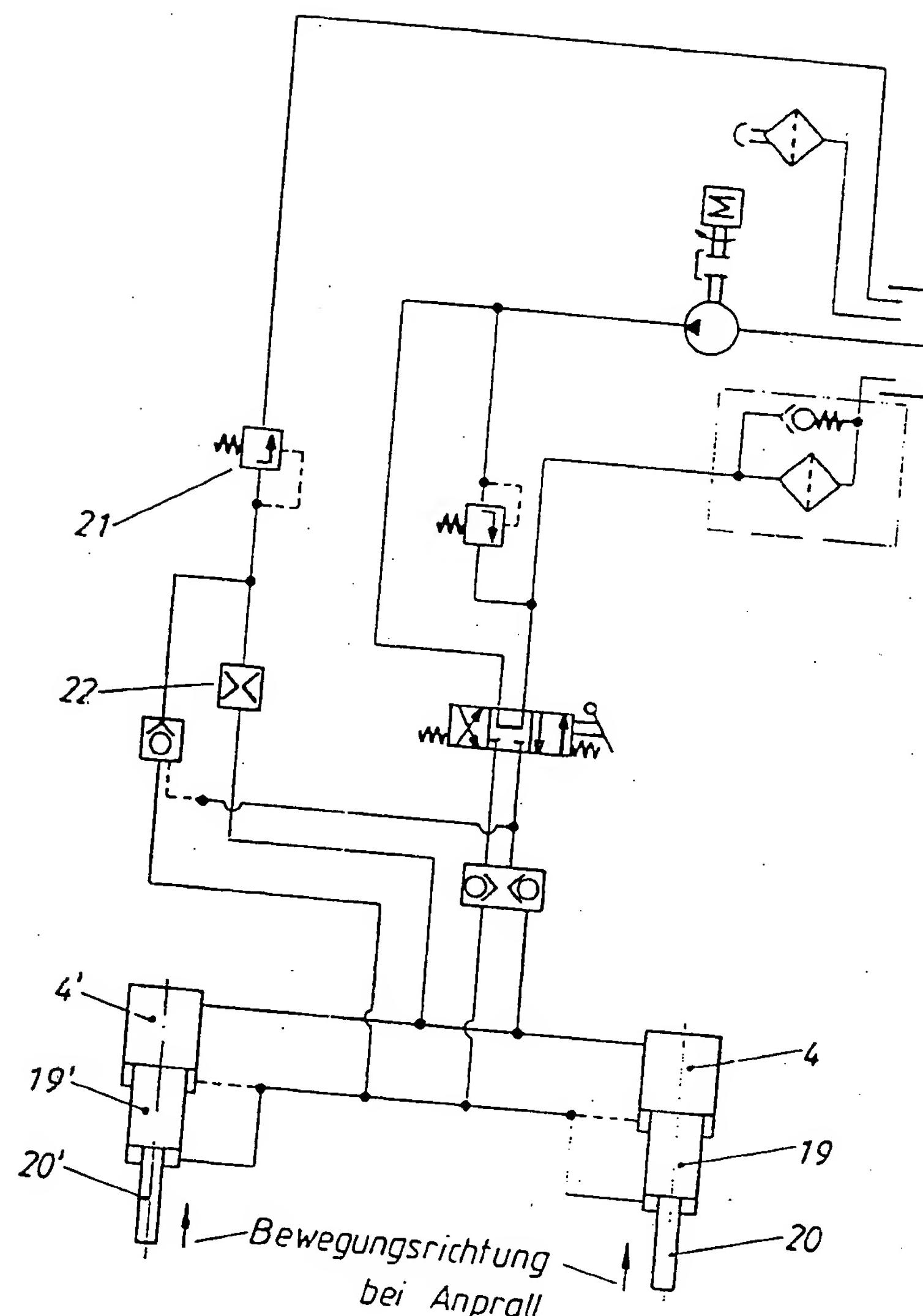
Figur 3



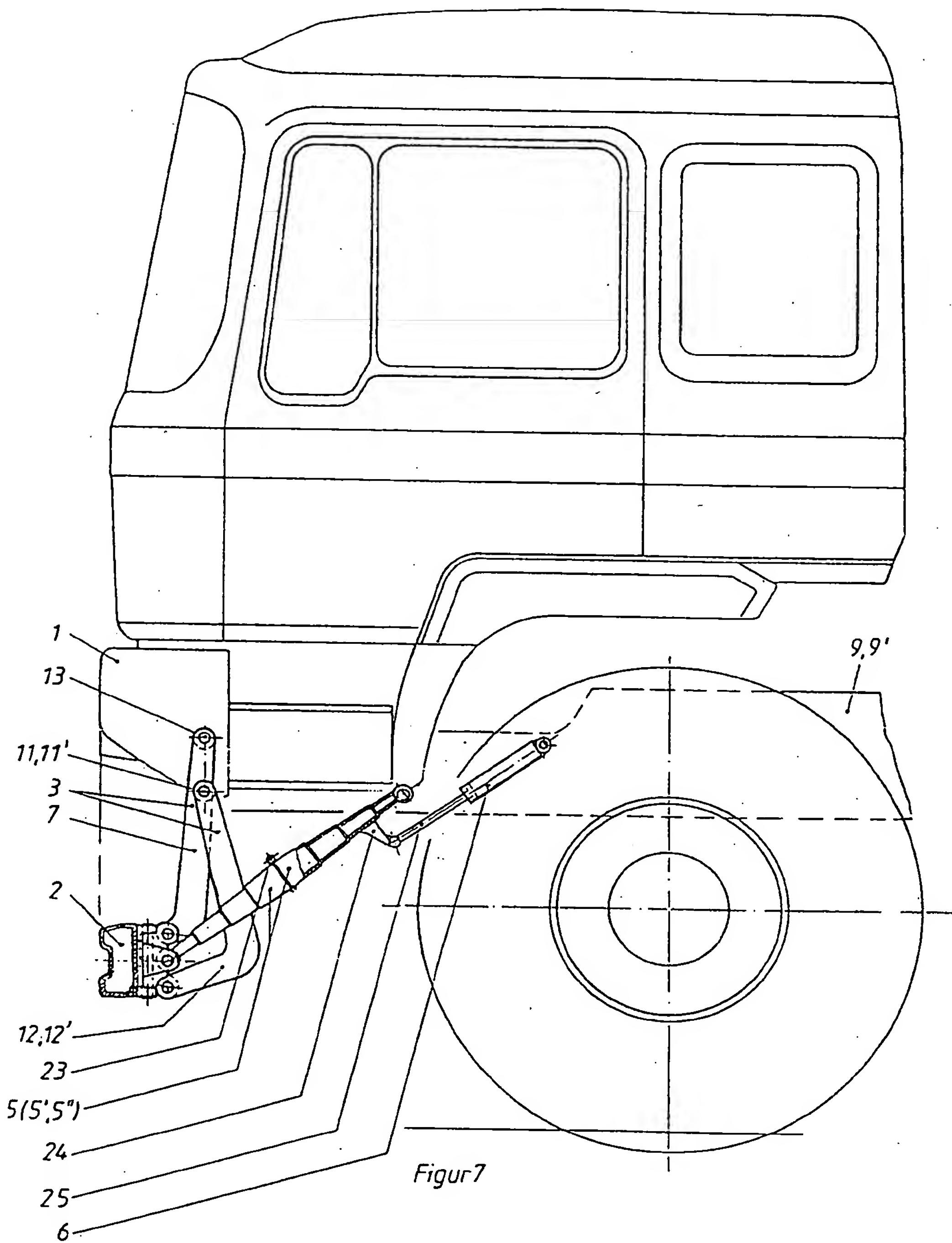
Figur 4



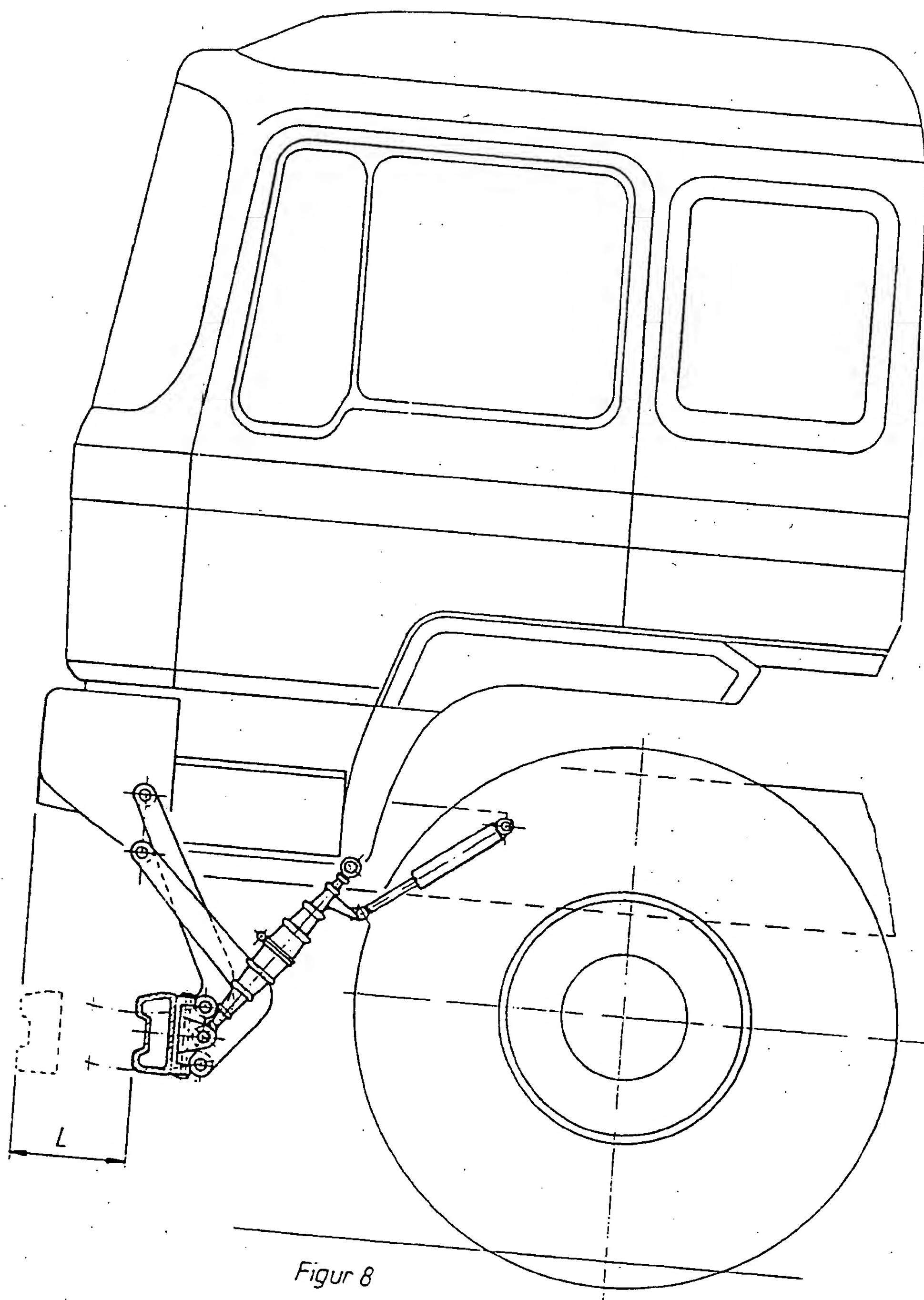
Figur 5



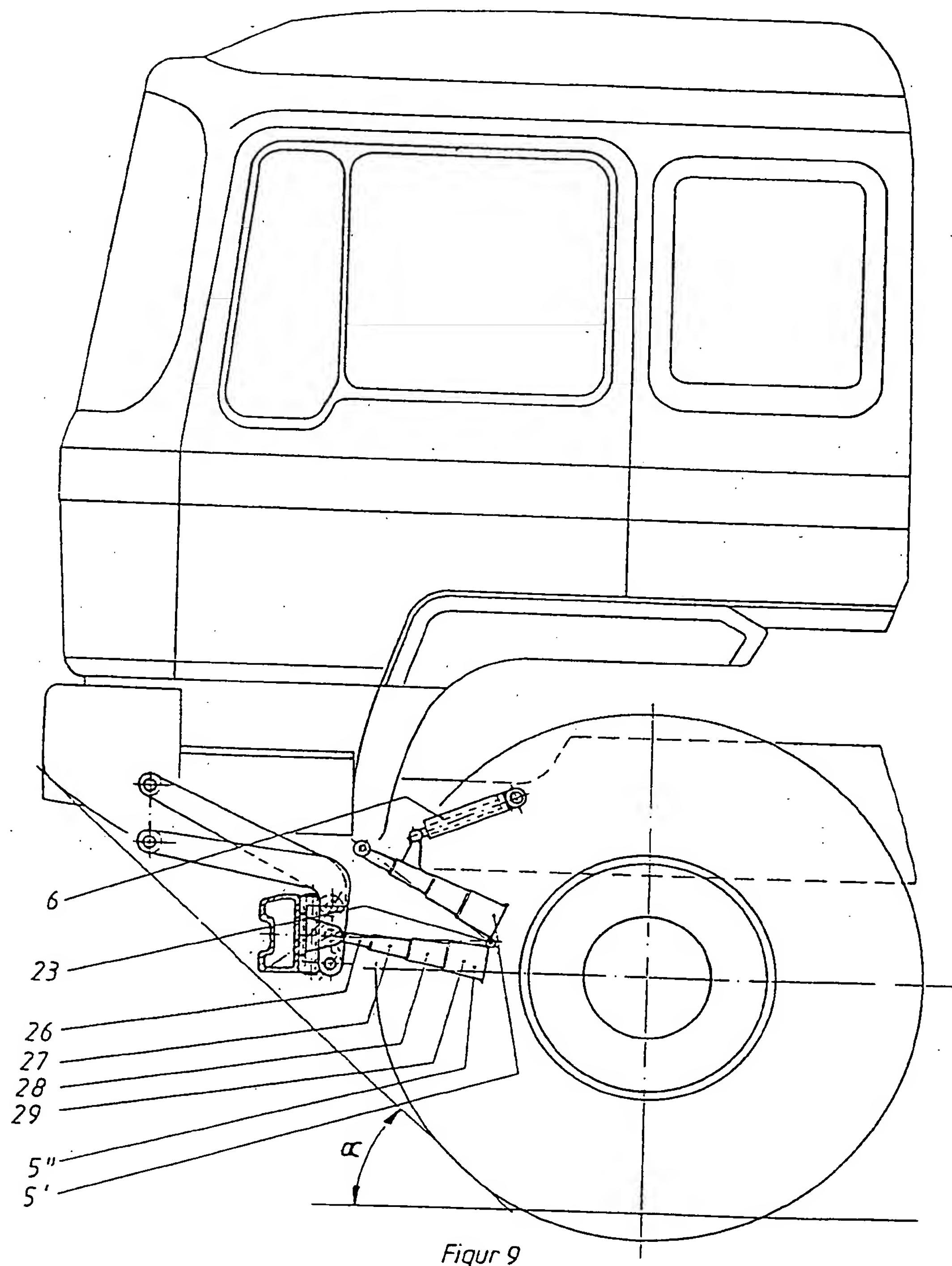
Figur 6



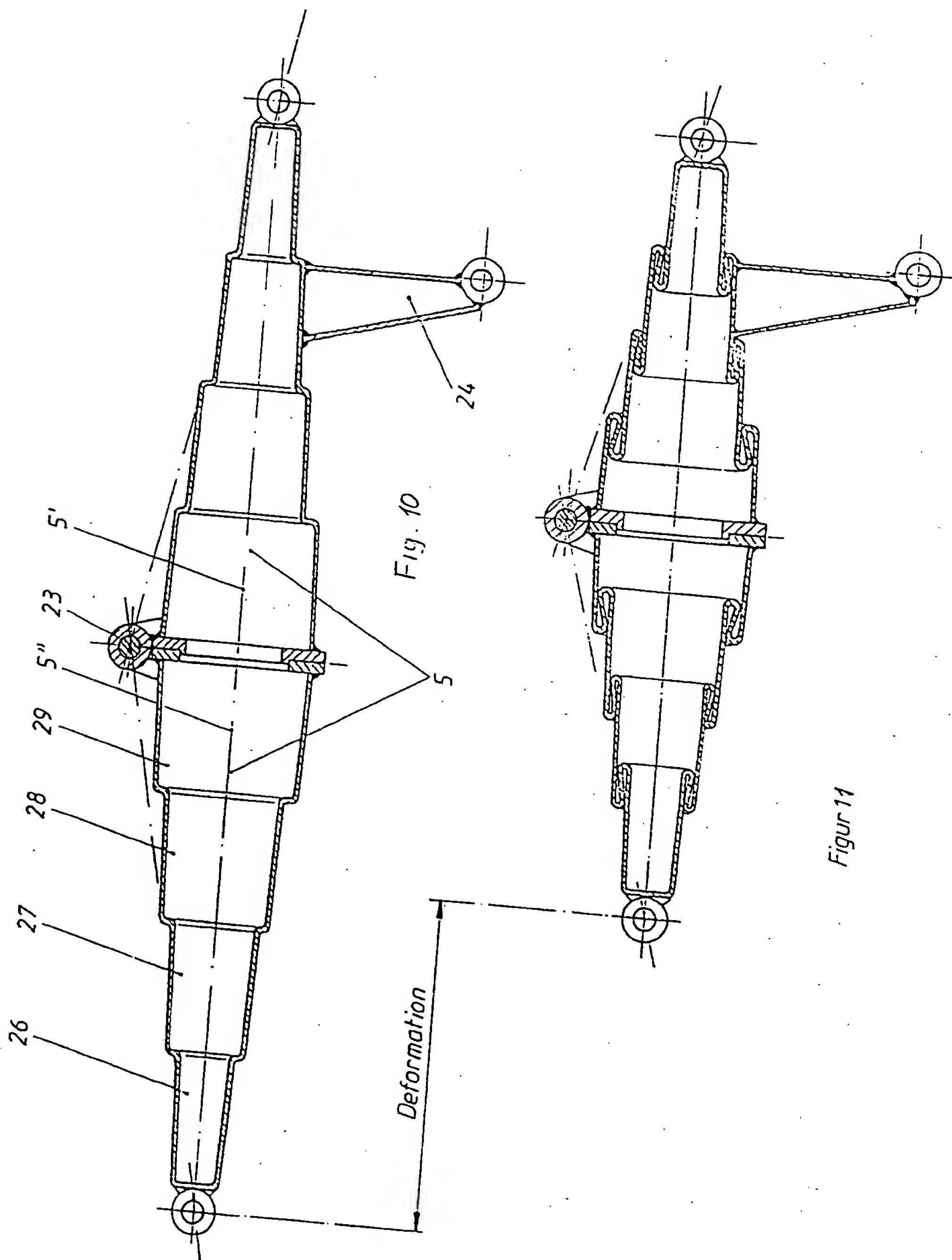
EP 0 557 733 A1



Figur 8



Figur 9





Europäisches  
Patentamt

**EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 93101353.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int Cl.)
Y	<u>GB - A - 2 090 204</u> (METALAIR) * Fig. 1 * --	1	B 60 R 19/56
D, Y	<u>DE - A - 2 843 670</u> (DAIMLER-BENZ) * Fig. 1 * --	1, 2	
Y	<u>DE - A - 1 931 844</u> (TOKYO SHARYO) * Fig. 4 * --	2	
A	<u>DE - A - 2 438 828</u> (ROAD RESEARCH) * Fig. 1, 2, 5 * --	1	
A	<u>US - A - 4 105 237</u> (VIALL) * Fig. 1, 3 * --	1	
D, A	<u>DE - A - 3 808 813</u> (MAN) * Fig. 3 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int Cl.)
D, A	<u>DE - A - 3 808 812</u> (MAN) * Fig. 5 * ----	1	B 60 R
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort <b>WIEN</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>30-04-1993</b>	Prüfer <b>PANGRATZ</b>	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument B : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**